

# Evidencias del Límite K/T en Venezuela

¿El impacto de **un** solo  
meteorito?

Maria Antonieta Lorente & Claudia Caroprese





# Contenido

- Estudios previos
- Sección Mérida
- Sección El Mimbral
- Sección Río Brazos
- Evidencias (?)
- La Teoría .....



# ESTUDIOS PREVIOS

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# Estudios Previos



- 1.- Brazos River (Texas)
- 2.- Mimbral (México)
- 3.- O.D.P., Leg 165

- 4.- Agost, Caravaca (España)
- 5.- Nye Kløv (Dinamarca)
- 6.- El Kef (Tunez)
- 7.- Maastrich (Holanda)



# Secciones Estudiadas



Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# Mérida

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# Localización



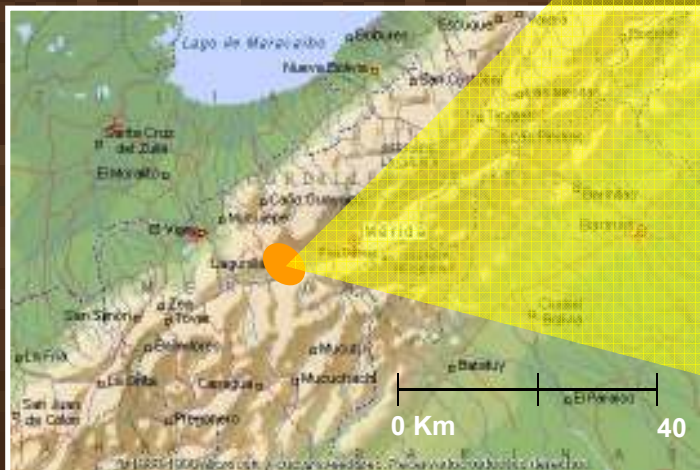
# Sección Mérida





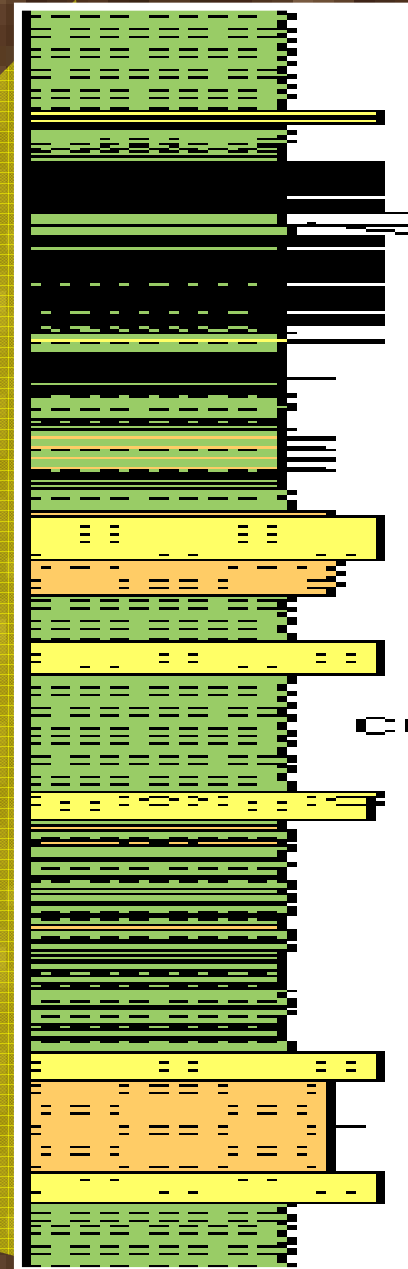
# Columna Litológica

## Sección Mérida



Fm Mito Juan

Fm Colón



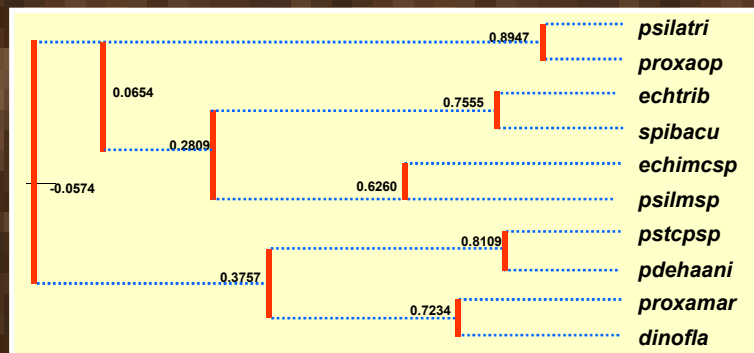
Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000





# Sección Mérida

Asociaciones paleoambientales, definidas en base a análisis de cluster



## Paleoambientes

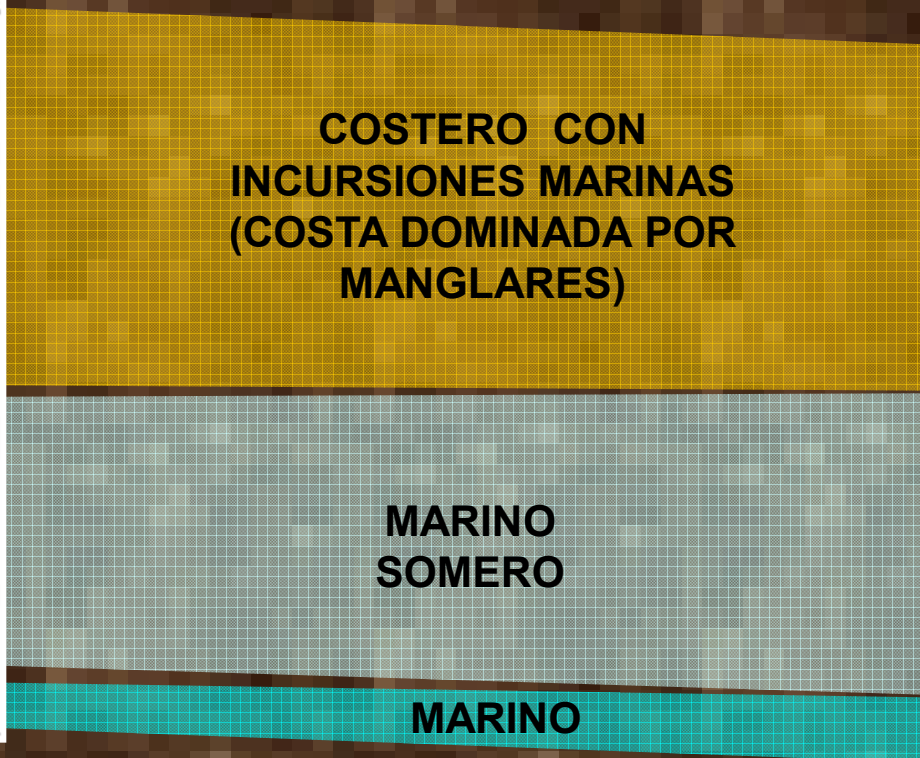
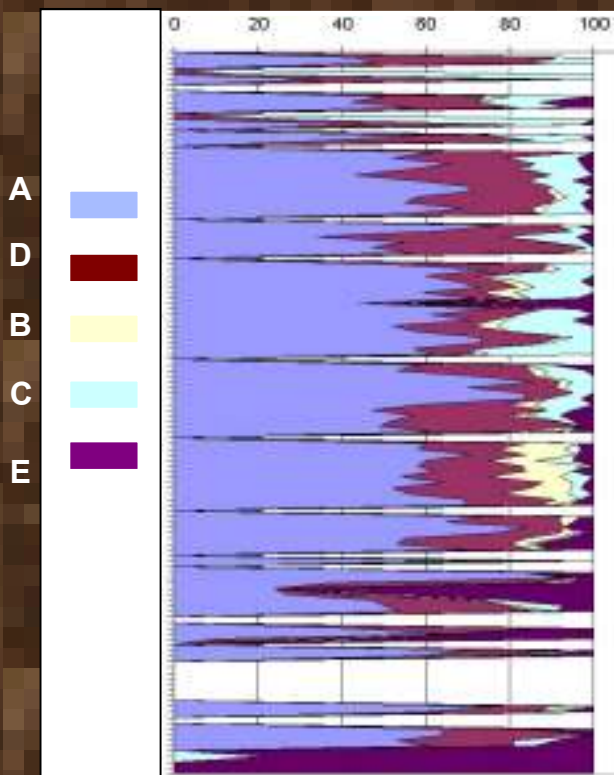
A: *Psilatrilete* sp & *Proxapertites operculatus*

B: *Psilamonocolpites* sp & *Echimonocolpites* sp

C: *Psilatricolporites* sp & *Proteacidites dehaani*

D: *Echitriporites trianguliformis* & *Spinizonocolpites baculatus*

E: *Proxapertites maracaiboensis* & dinoflagellates

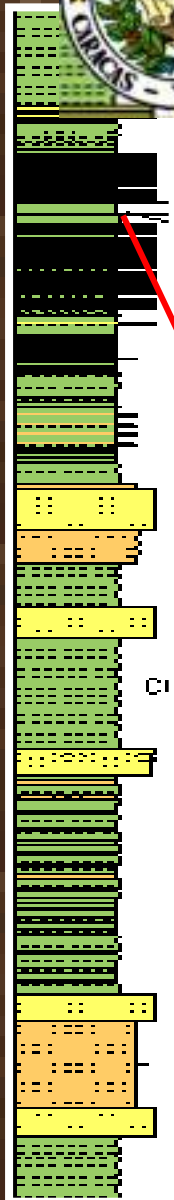


| LITHOLOGY                  | AGE           | PALEOENVIROMENTS       |
|----------------------------|---------------|------------------------|
| [Yellow lithology pattern] | DANIAN        | COASTAL WITH MANGROVES |
| [Grey lithology pattern]   | MAASTRICHTIAN | SHALLOW MARINE         |
| [Teal lithology pattern]   |               | OPEN MARINE            |

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# Sección Mérida



| AGE                     | <i>G. aegyptiaca</i> | <i>G. gansseri</i> | <i>G. cretacea</i> | <i>Heteroelix</i> sp | <i>H. striata</i> | <i>S. paleobaculat</i> | <i>P. dehaani</i> | <i>S. baculatus</i> | <i>A. cymbiformis</i> | <i>C. kamptneri</i> | <i>M. murus</i> |
|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|
| DANIAN                  |                      |                    |                    |                      |                   |                        |                   |                     |                       |                     |                 |
| M A S T R I C H T I A N |                      |                    | ♦♦♦♦♦              | ♦♦♦♦♦                | ♦♦♦♦♦             | — — — — —              | — — — — —         | — — — — —           |                       | ■ ■ ■ ■ ■           | ■ ■ ■ ■ ■       |
| C I                     | ♦♦♦♦♦                | ♦♦♦♦♦              |                    |                      |                   | — — — — —              |                   |                     |                       | ■ ■ ■ ■ ■           |                 |
| MERIDA                  |                      |                    |                    |                      |                   |                        |                   |                     |                       |                     |                 |

LEGEND    ♦♦♦♦♦ FORAMS    ■ ■ ■ ■ ■

## Carta de rangos, especies indicadoras

500.000 años o menos

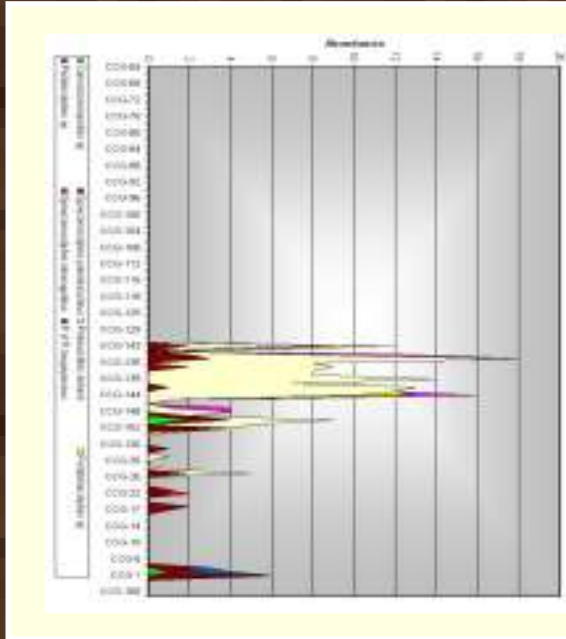
| NANOPLANCTON ZONES           | PALYNOLOGICA ZONES | DINOFAGELLATIS ZONES |
|------------------------------|--------------------|----------------------|
| IND                          | ZONE 14            | CC                   |
| NK26                         | ZONE 13            | GP                   |
| IND                          | ZONE 12            | PG                   |
| NK25b/<br>NK26<br>(NK21/26?) |                    |                      |

D a n e a  
c a l i f o r n i c a

NANOPLANCTON



# Sección Mérida



## Indicadores del Cretacico



*Spinizonocolpites paleobaculatus*



*Proteacidites dehaani*



Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



## Sección Mérida

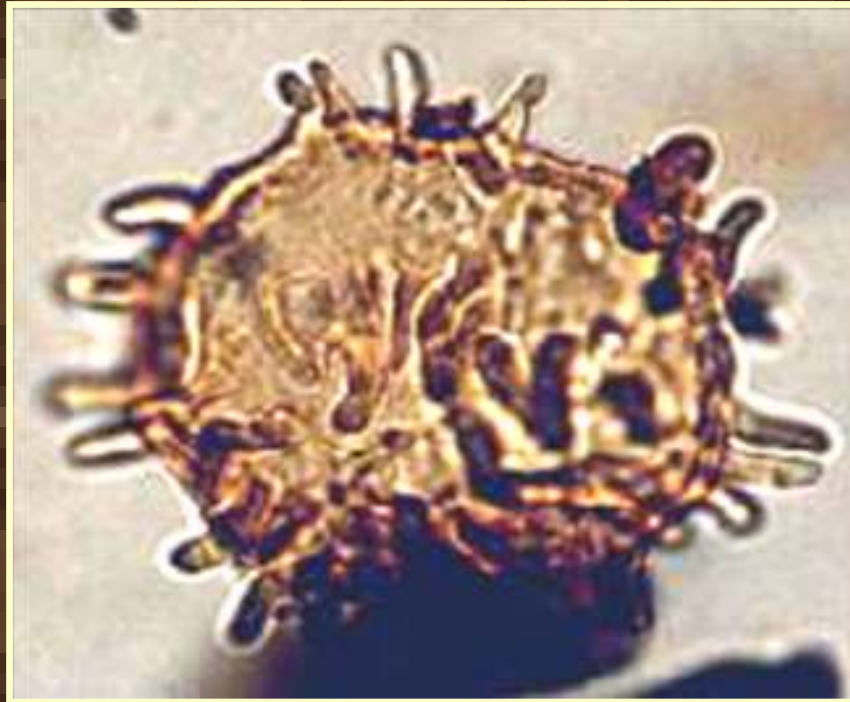
### *Spinizonocolpites paleobaculatus*.n.sp

- GÉNERO:** *Spinizonocolpites* sp. J.Muller, 1968.
- ESPECIE:** *Spinizonocolpites paleobaculatus*. n.sp, DiGiacomo & Caroprese, 1999.
- HOLOTIPO:** CCG-21 (64/102).Venezuela.
- LOCALIDAD TIPO:** Qda. San Isidro, Edo. Mérida, Venezuela.
- ESTRATO TIPO:** Fm. MITO JUAN.
- DESCRIPCIÓN:** Grano oval alargado, con una exina de 1 $\mu$  de espesor. Su superficie se encuentra cubierta por baculas alargadas que en algunos casos se observan ligeramente curvadas. El tamaño de las baculas oscila entre 2,23-5,5  $\mu$  de altura y 0,5-1,1  $\mu$  de ancho. Su parte terminal es redondeada y sus bases son cónicas. El espaciamiento entre baculas oscila 1,1-5,5  $\mu$  de longitud. El número de baculas en la superficie varía de 16 a 32.
- DIMENSIÓN:** 28-34  $\mu$ . Holotipo 28  $\mu$ .
- DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y ESTRATIGRÁFICA:** Se encuentra distribuido en el Cretácico superior de los Andes Venezolanos.
- AFINIDAD TAXONÓMICA:** Según J.Muller, 1968, el género *Spinizonocolpites* tiene afinidad con la palma *Nypa*.  
Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



## Sección Mérida

### *Spinizonocolpites paleobaculatus*.n.sp



*Spinizonocolpites baculatus*



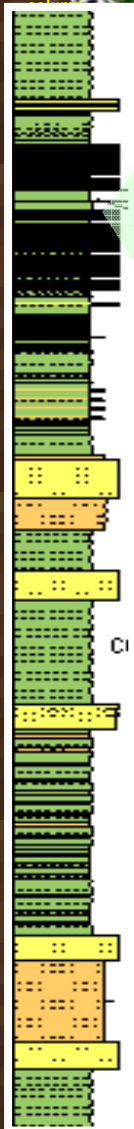
*Spinizonocolpites paleobaculatus*

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# Sección Mérida

Lithological



K-T  
Capa Arcilla del Límite



## K-T Especies Sobrevivientes



*Proxapertites maracaiboensis*



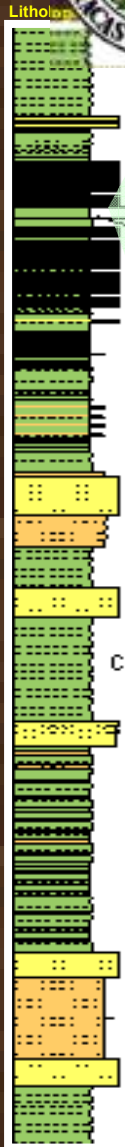
*Foveotrilete margaritae*



*Echitriporites trianguliformis*



# Sección Mérida

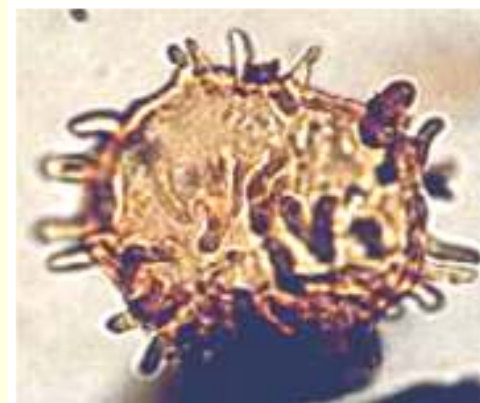


| AGE                       | <i>G. aegyptiaca</i> | <i>G. gansseri</i> | <i>G. cretacea</i> | <i>Heterolelix</i> sp | <i>H. striata</i> | <i>S. paleobaculata</i> | <i>P. dehaani</i> | <i>S. baculatus</i> | <i>A. cymbiformis</i> | <i>C. kampneri</i> | <i>M. murus</i> | FORAM ZONES | NANOPLANKTON ZONES | PALYNOLOGICAL ZONES |
|---------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------------|-------------|--------------------|---------------------|
| DANIAN                    |                      |                    |                    |                       |                   |                         |                   |                     |                       |                    |                 | Po          | IND                | ZONE 14             |
| M A A S T R I C H T I A N |                      |                    |                    |                       |                   |                         |                   |                     |                       |                    |                 | Δ           | NK26               | ZONE 13             |
|                           |                      |                    |                    |                       |                   |                         |                   |                     |                       |                    |                 |             | IND                | ZONE 12             |

LEGEND

..... FORAMS      PALYNO MORPHS      ..... NANOPLANKTON

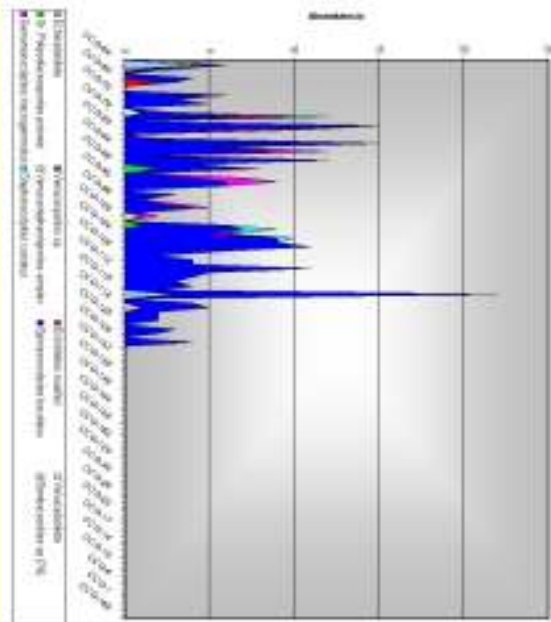
## Indicadores del Paleoceno



*Spinizonocolpites baculatus*



*Gemanocolpites macrogemmatus*

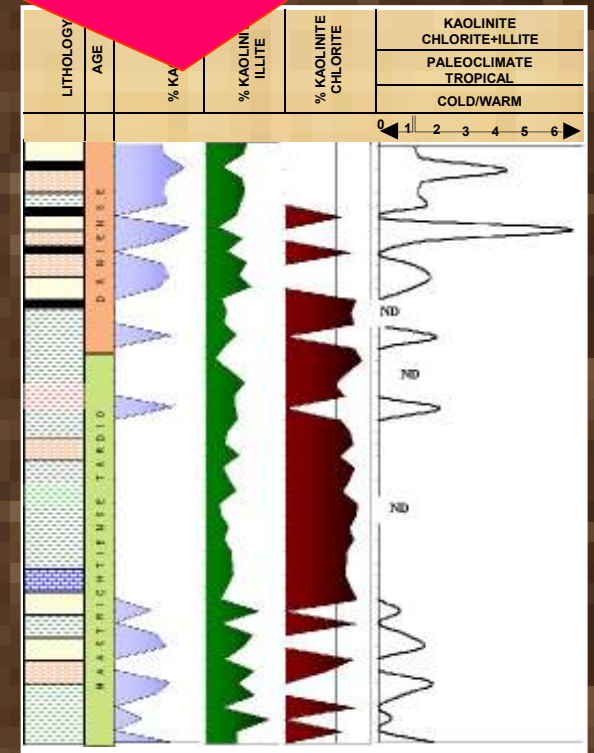
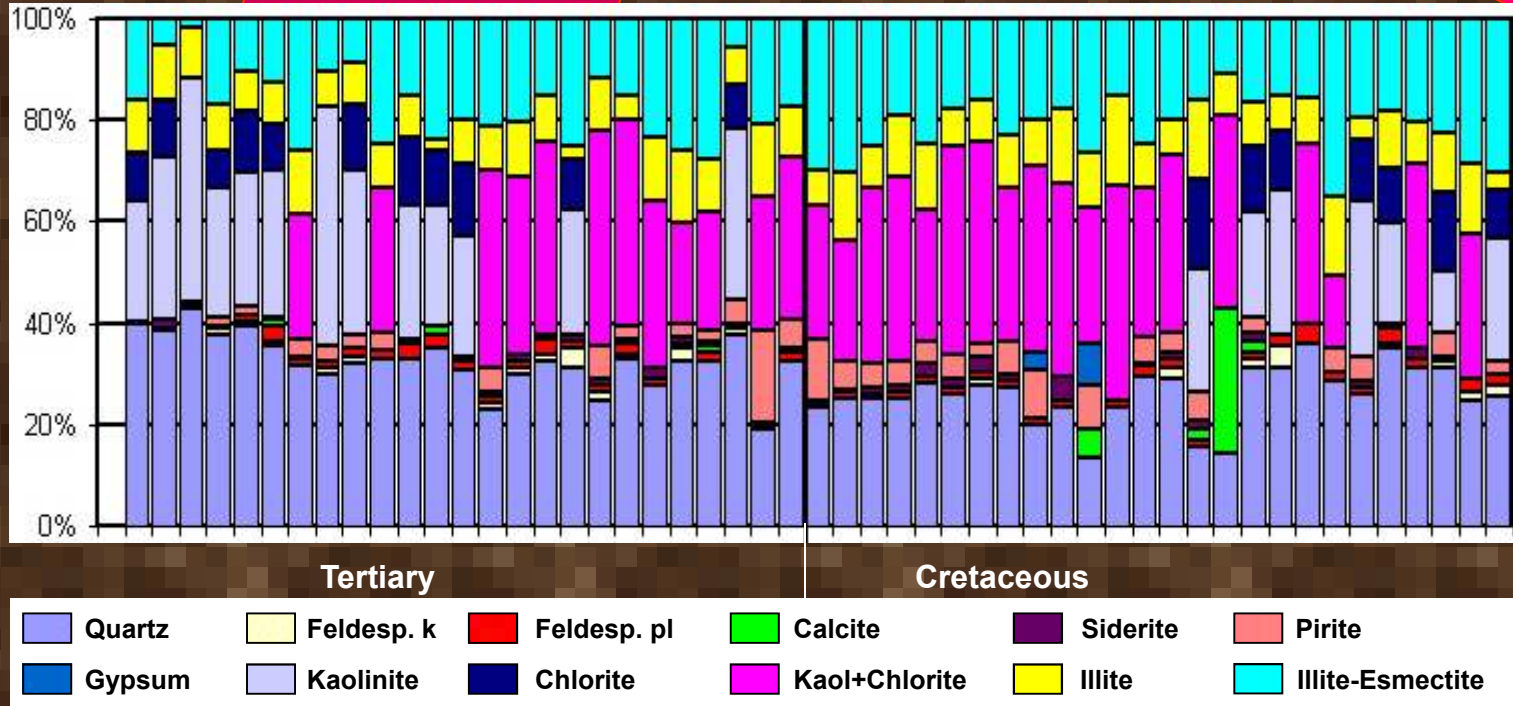




# Sección Mérida

Pardo *et al.* 1999  
Determinación Paleoclimática

% Caolinita  
(% Clorita+% Illita)



Difracción de Rayos X

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000

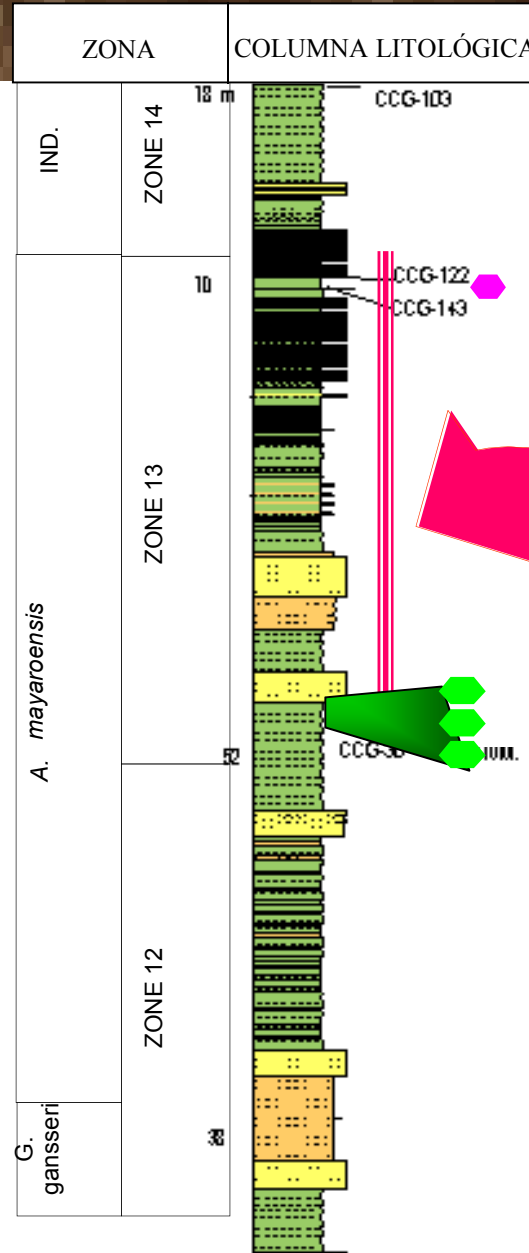
Paleoclima





- ◆ Anomalia Iridium
- ◆ *Desaparición Proteacidites dehaani*

# Sección Mérida

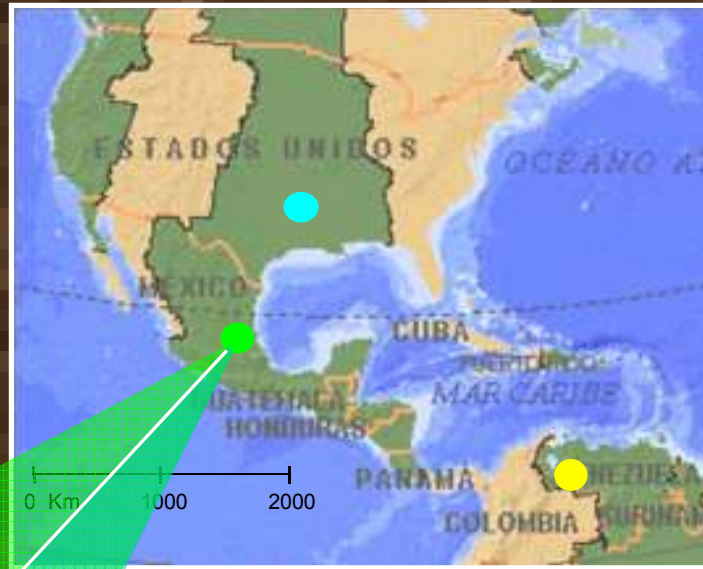


50 m de sección del límite K-T no reportada



# El Mimbrón

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



## Secciones Adicionales

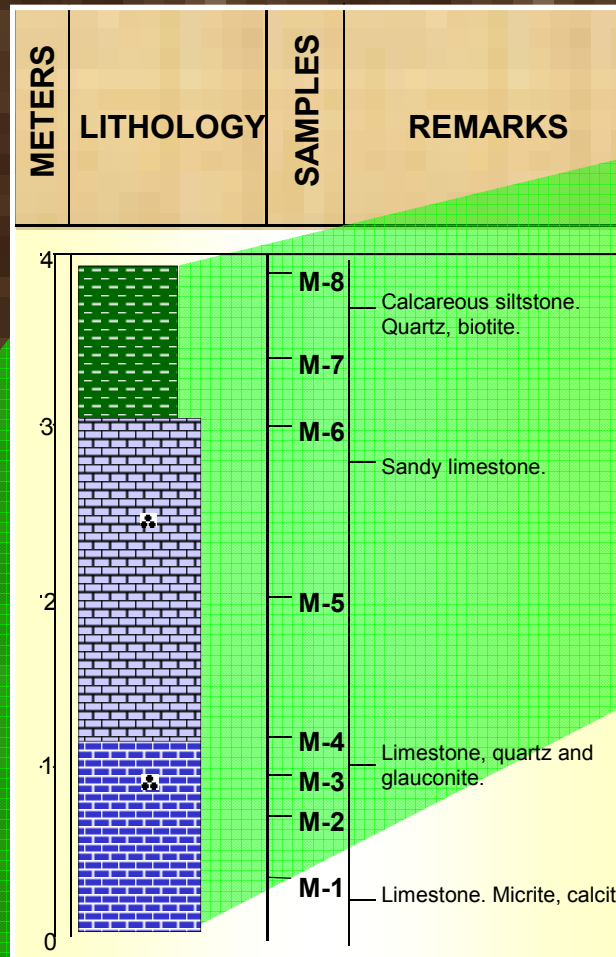


**El Mimbral, Mexico**

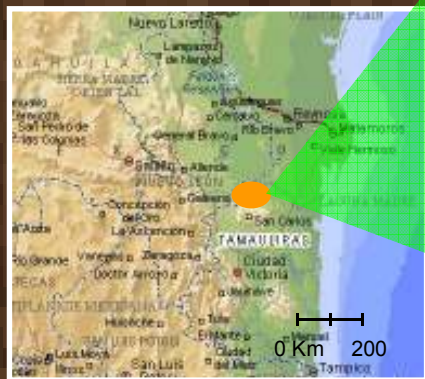


# Sección EL Mimbral

## Columna litológica



Esteril en  
Palinomorfos

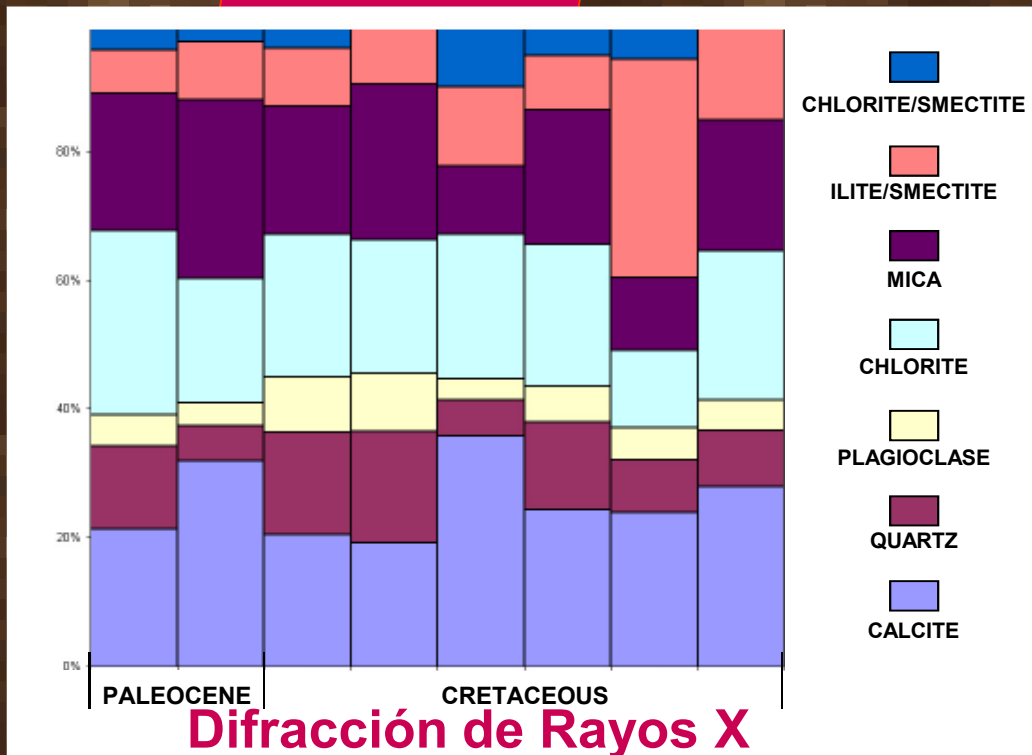




# Sección EL Mimbral

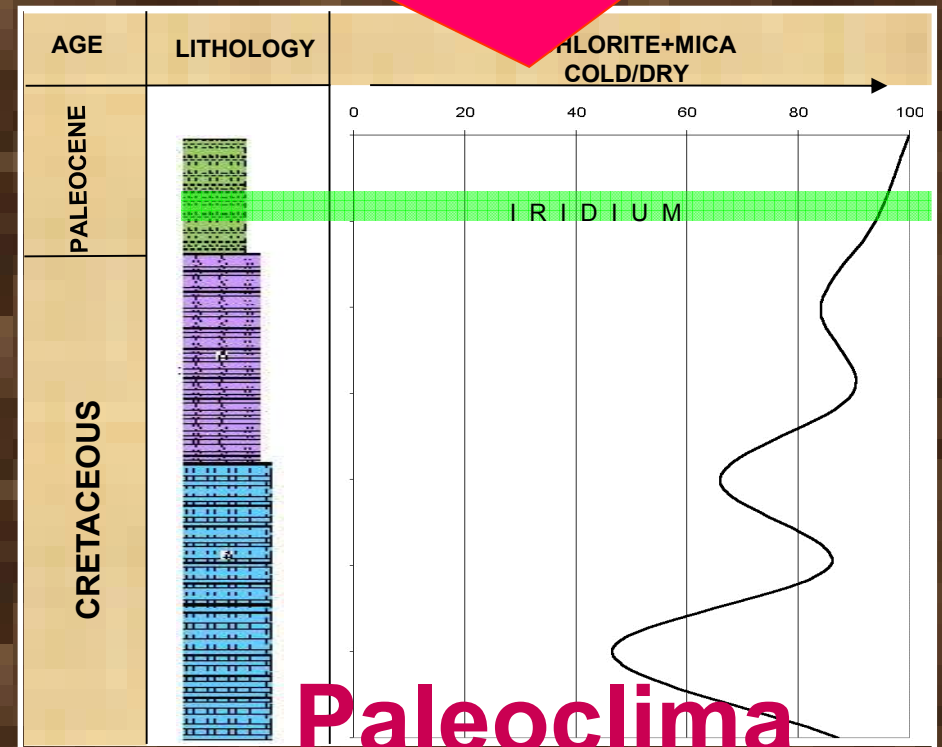
Pardo *et al.* 1999  
Determinación Paleoclimática

$\frac{\% \text{ Caolinita}}{\% \text{ Clorita} + \% \text{ Illita}}$



Difracción de Rayos X

BASED ON KELLER *et al.* 1997.



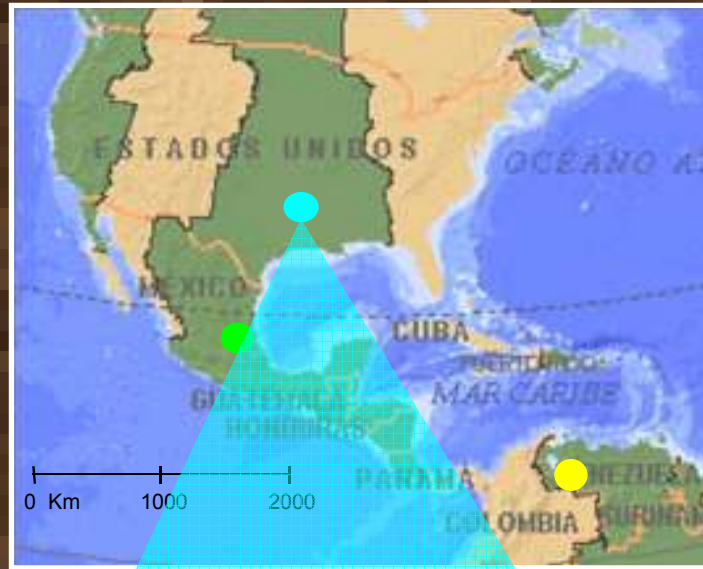
Paleoclima

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# RIO BRAZOS

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



**Brazos River, Texas**

# Secciones Adicionales

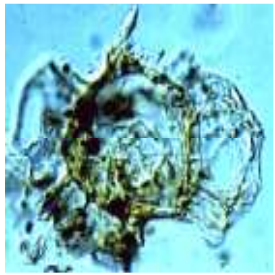
Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



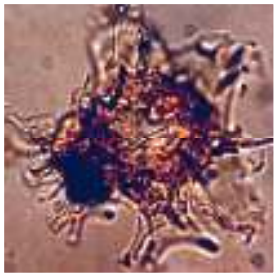
Maastrichtiense - Daniense



*Glaphyrocysta perforata*

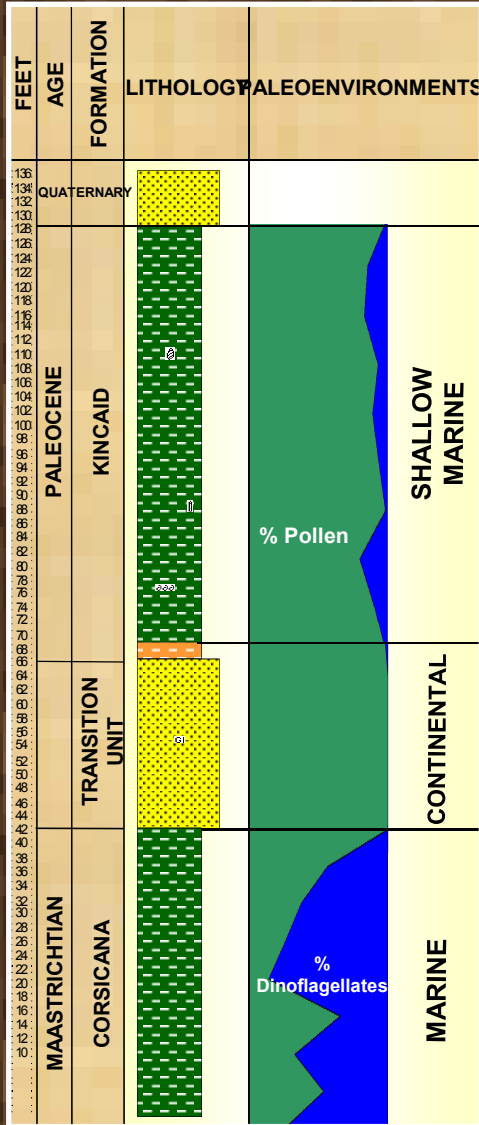


*Disphaerogena monmouthensis*



*Palinodinium grillator*

## Columna litológica y paleoambientes

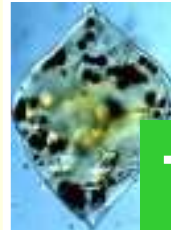


## Sección Rio Brazos

### Marcadores Daniense



*Turbiosphaera filosa*



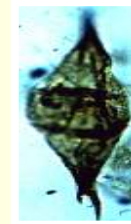
*Carpatella cornuta*

70% de extinción de especies

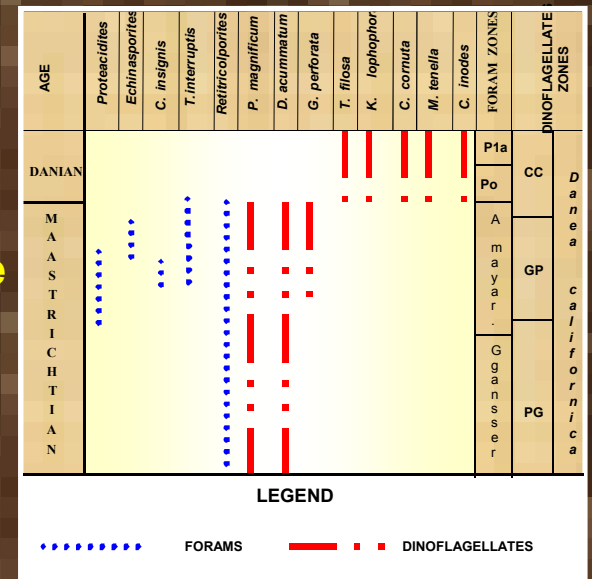
### Marcadores Maastrichtiense



*Phellodinium magnificum*



*Svalbardella lidiae*







# Evidencias?

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# Evidencias ?

% Extinción de palinomorfos

SECCION

Rio Brazos (USA)

El Mimbrol (MEXICO)

Merida (VENEZUELA)

% Extincion

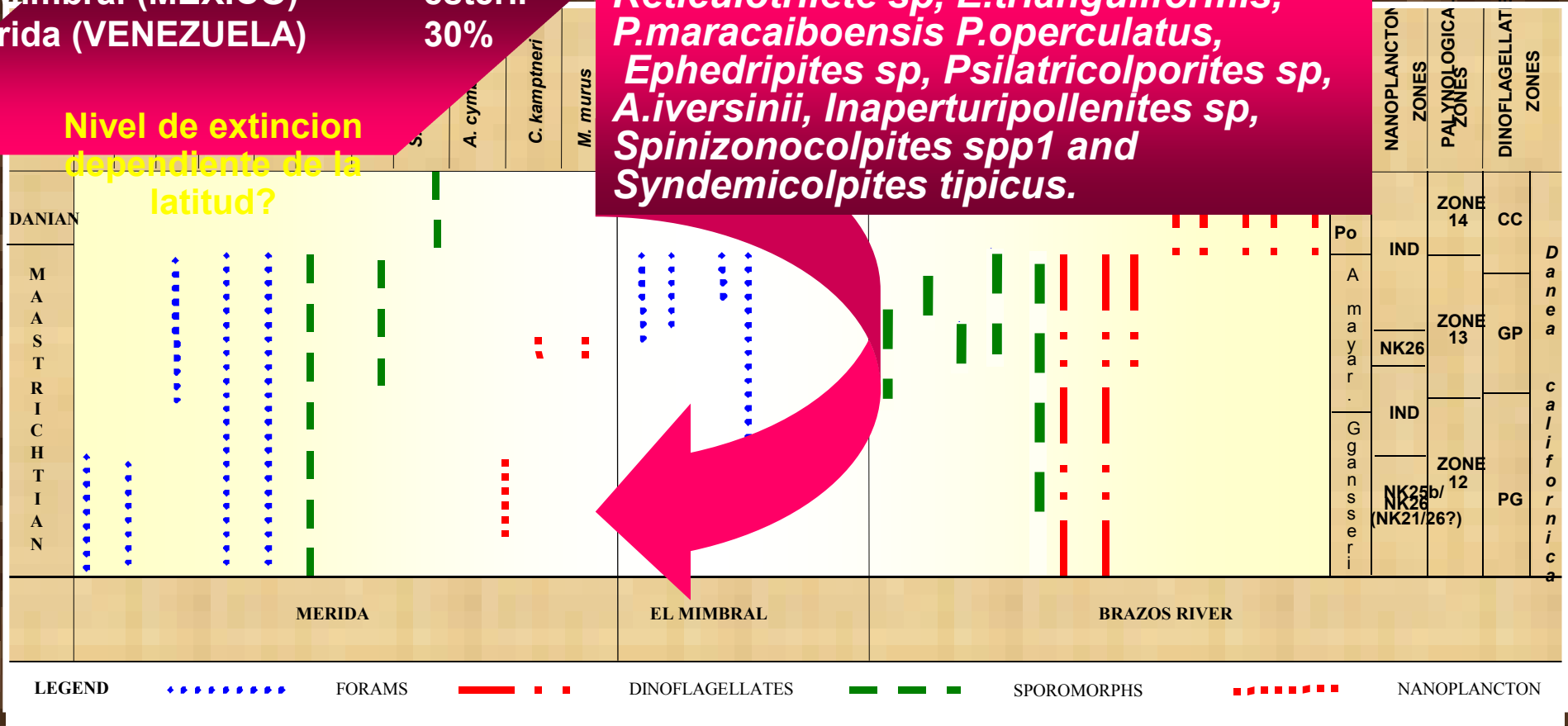
73%

esteril

30%

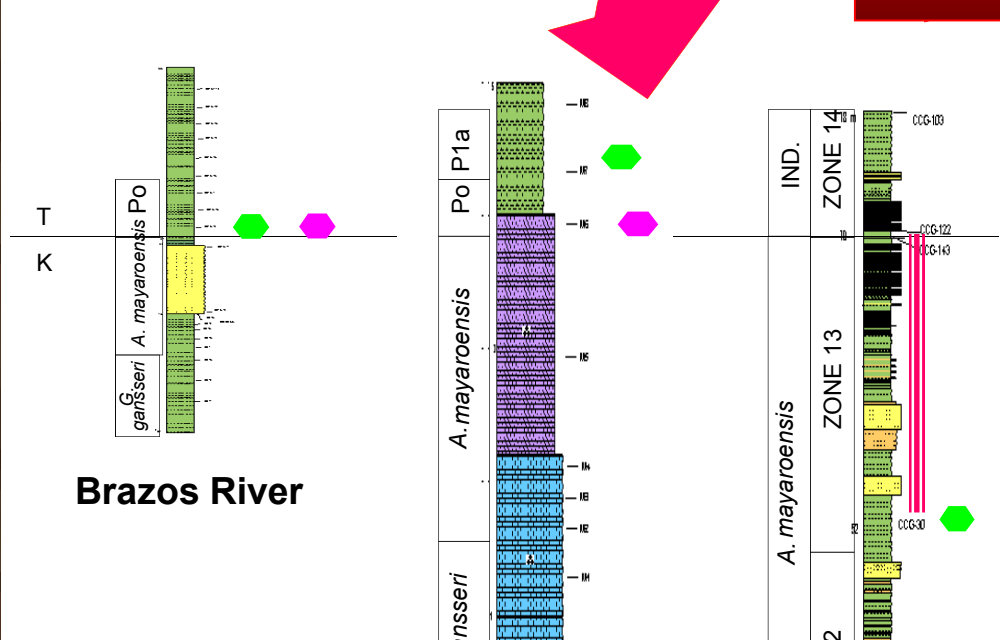
Nivel de extincion dependiente de la latitud?

21 especies de palinomorfos caracterizan el Maastrichtiense Superior en Merida:  
 14 especies sobrevivieron el evento del límite k -T::  
*Psilatriteles sp*, *F.margaritae*, *Reticulotritele sp*, *E.trianguliformis*, *P.maracaiboensis*, *P.operculatus*, *Ephedripites sp*, *Psilatricolporites sp*, *A.iversinii*, *Inaperturipollenites sp*, *Spinizonocolpites spp1* and *Syndemicolpites tipicus*.





50 m de seccion con el limite, no reportada antes



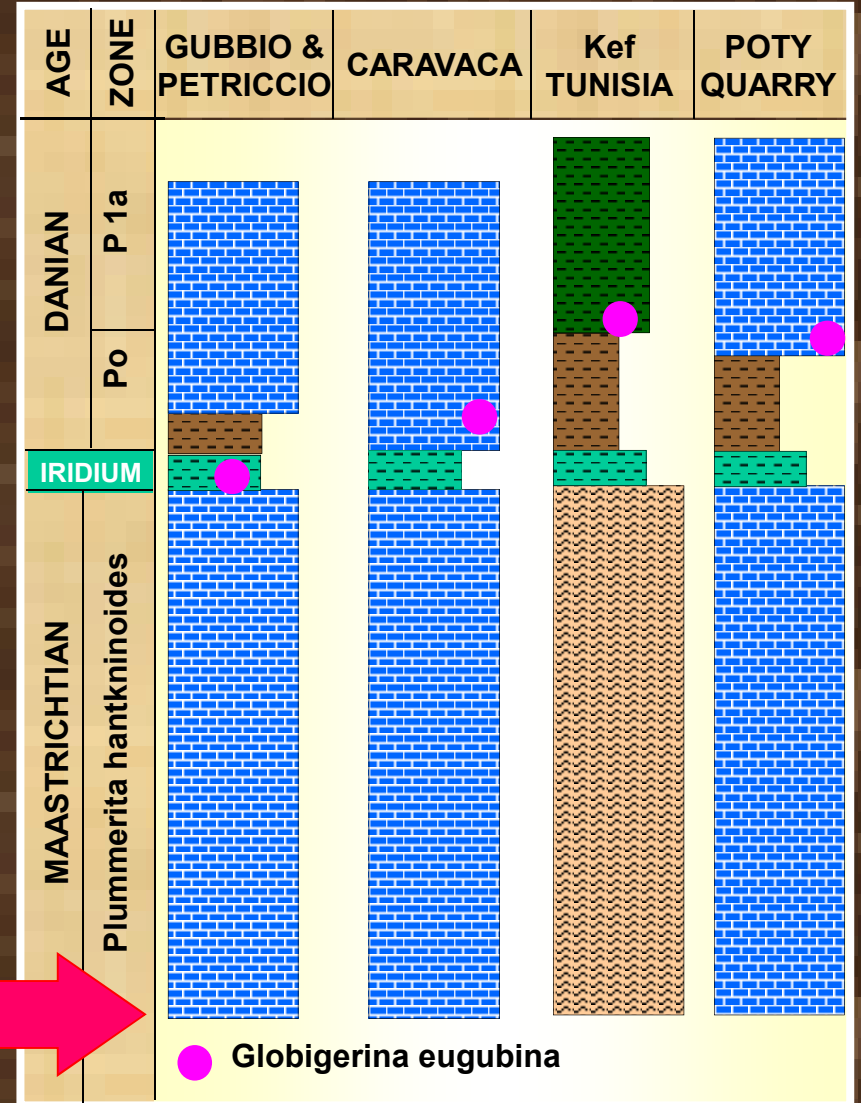
Brazos River

- Green diamond: Iridium anomaly
- Pink diamond: Globigerina eugubina

La anomalía de Iridium esta presente en diferentes niveles estratigráficos, dentro de un intervalo de tiempo geológico relativamente pequeño. Varias capas de Iridium están presentes en por lo menos 3 secciones (Brazos: 2 picos; Bochil: 2 picos, in Keller et al., 1997; y Merida: 3 picos.



# Evidencias ?

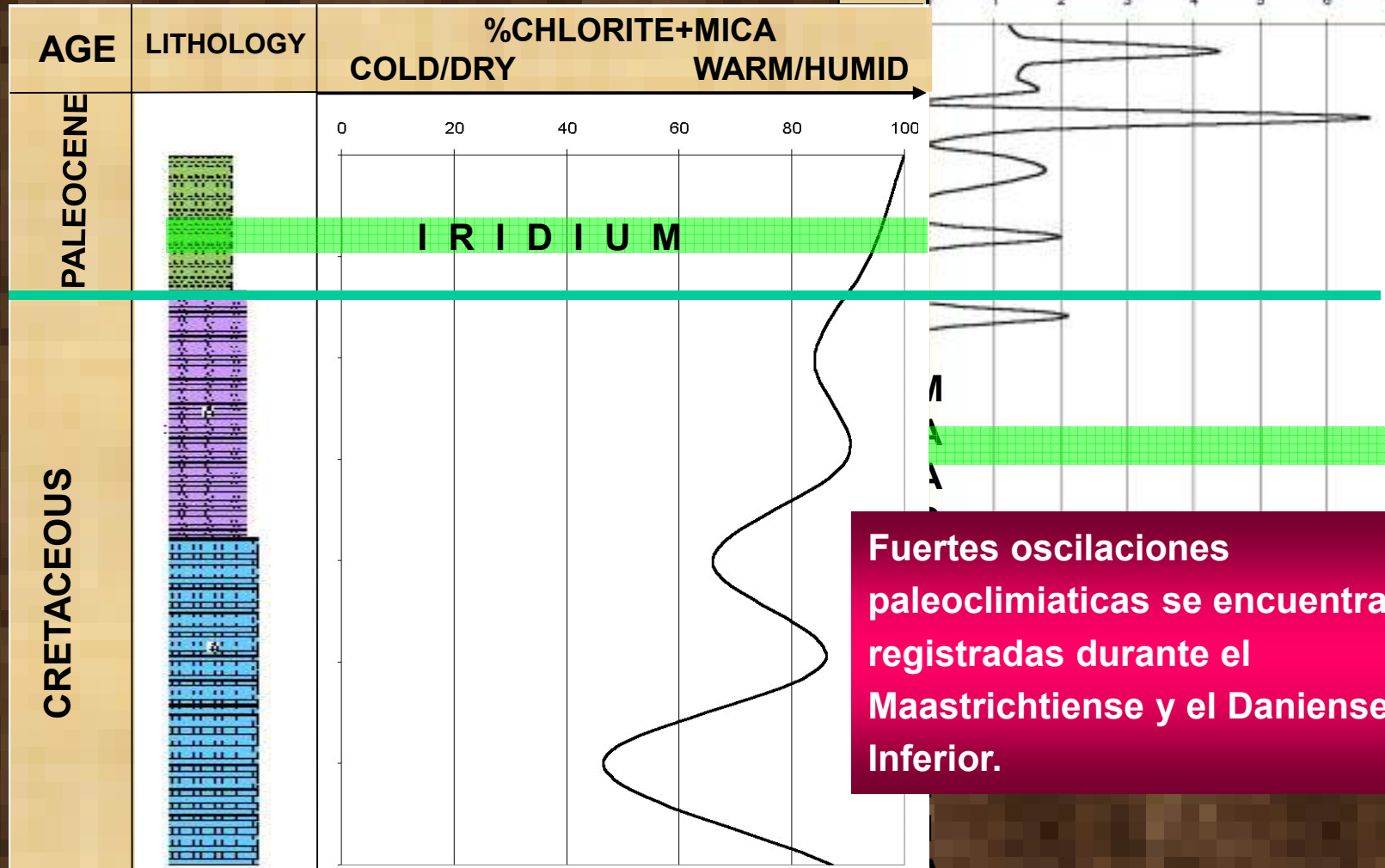




# Evidencias ?

## Regiones Tropicales

## Regiones Templadas



Fuertes oscilaciones paleoclimaticas se encuentran registradas durante el Maastrichtiense y el Daniense Inferior.

Oscilaciones Paleoclimáticas cercanas al límite K - T Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



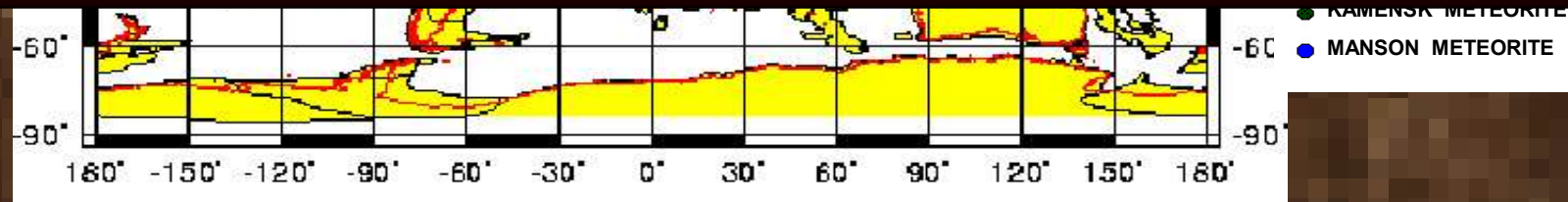
# La Teoría

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



# La teoría del impacto múltiple en el límite K - T

El efecto acumulativo de múltiples impactos (en un intervalo entre 1 y medio millón de años) favoreció un período relativamente largo de condiciones paleoclimáticas y paleoocéánicas inestables, produciendo un incremento significativo en los niveles de extinción.



Existe registro de al menos 7 impactos mayores, hace 65 Ma, la mayor parte de ellos ocurrieron en el hemisferio norte y por encima de los 30° de latitud norte.

| NAME                          | LATITUDE | LONGITUDE | DIAMETER(Km) | AG E(Ma)     |
|-------------------------------|----------|-----------|--------------|--------------|
| Chicxulub, México             | 21°20'N  | 89°30'W   | 170,00       | 64.98+/-0.05 |
| Beyenchime -Salaatin , Russia | 71°50'N  | 123°30'E  | 8,00         | 65.00        |
| Eagle Butte, Alberta, Canada  | 49°42'N  | 110°35'W  | 19,00        | 65.00        |
| Gusev, Russia                 | 48°21'N  | 40°14'E   | 3,50         | 65.00        |
| Upheaval Dome, Utah, USA      | 38°26'N  | 109°54'W  | 5,00         | 65.00        |
| Kamensk, Russia               | 48°20'N  | 40°15'E   | 25,00        | 65.00+/-2.00 |
| Manson, Iowa                  | 42°35'E  | 94°31'W   | 35,00        | 65.70+/-1.00 |

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000



**Toda la evidencia encontrada en Venezuela soporta la teoría del impacto múltiple, como originador de las extinciones en el límite K - T**

Lorente, M. A. y Caroprese, C. 2000